

From the INTERNATIONAL BUREAU

**PCT**

**NOTIFICATION OF ELECTION**

(PCT Rule 61.2)

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing:

22 March 2001 (22.03.01)

International application No.:

PCT/EP00/08745

Applicant's or agent's file reference:

W 2150

International filing date:

07 September 2000 (07.09.00)

Priority date:

13 September 1999 (13.09.99)

Applicant:

WOBEN, Aloys

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

17 January 2001 (17.01.01)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was



was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38



**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>W 2150</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen  <b>PCT/EP 00/ 08745</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  <b>07/09/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  <b>13/09/1999</b>
Anmelder  <b>WOBBEN, Aloys</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 9

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☒ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H02J3/01 H02J3/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H02J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 225 712 A (ERDMAN WILLIAM L) 6. Juli 1993 (1993-07-06) Spalte 3, Zeile 14 -Spalte 4, Zeile 11; Abbildung 2	1-16
A	US 5 513 090 A (BHATTACHARYA SUBHASHISH ET AL) 30. April 1996 (1996-04-30) das ganze Dokument	1,9
A	US 4 451 777 A (GYUGYI LASZLO) 29. Mai 1984 (1984-05-29) Zusammenfassung; Abbildung 1	1,9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gentili, L



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT 00/08745

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5225712 A	06-07-1993	US 5083039 A AU 3148893 A WO 9311604 A AU 1554292 A CA 2100672 A DE 9219171 U DE 69228053 D DE 69228053 T DK 569556 T EP 0569556 A EP 0884833 A ES 2127216 T JP 6505618 T WO 9214298 A	21-01-1992 28-06-1993 10-06-1993 07-09-1992 02-08-1992 19-11-1998 11-02-1999 27-05-1999 30-08-1999 18-11-1993 16-12-1998 16-04-1999 23-06-1994 20-08-1992
US 5513090 A	30-04-1996	NONE	
US 4451777 A	29-05-1984	AU 557496 B AU 8695282 A BR 8205257 A CA 1191895 A DE 3233202 A GB 2105885 A, B JP 58054834 A MX 152209 A SE 8205077 A	24-12-1986 17-03-1983 16-08-1983 13-08-1985 17-03-1983 30-03-1983 31-03-1983 07-06-1985 07-09-1982





(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference W 2050	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/08745	International filing date ( <i>day/month/year</i> ) 07 September 2000 (07.09.00)	Priority date ( <i>day/month/year</i> ) 13 September 1999 (13.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H02J 3/01		
Applicant WOBBEN, Aloys		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>4</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 17 January 2001 (17.01.01)	Date of completion of this report 13 December 2001 (13.12.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



**I. Basis of the report****1. With regard to the elements of the international application:\***

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_ 1,3-8 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 2,2a \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 10 October 2001 (10.10.2001)
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_ 2-8,10-16 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 1,9,17 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 10 October 2001 (10.10.2001)
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_ 1/4-4/4 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

**2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.**

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

**3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:**

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

**4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:**

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

**5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\***

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.



**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims		YES
	Claims	1 - 17	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1 - 17	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1 - 17	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations****1. Reference is made to the following document:**

D1: US-A-5 225 712 (ERDMAN WILLIAM L) 6 July 1993  
(1993-07-06)

2. D1, which is considered the closest prior art, discloses (cf. column 3, line 14 - column 4, line 11 and column 26, line 41 - column 29, line 19) a method of regulating the reactive power in an electrical network, wherein electrical power is generated by an electric generator (16), preferably driven by the rotor of a wind power plant (10), and is modulated by means of a compensation arrangement (28), provided between the generator (16) and the network, for compensating reactive power by adapting the output electrical power according to the phase and amplitude of the reactive power portion, the compensation arrangement (28) being regulated such that the electrical power supplied to the consumer has a reactive power portion which is adapted to the consumer in terms of its phase, amplitude and frequency in order to compensate the reactive power in the consumer. Therefore the subject matter of Claim 1 is not novel (PCT Article 33(2)).



Dependent Claims 2-8 do not contain any features which, combined with the features of any claim to which they refer, meet the PCT novelty requirements. The reasons therefor are as follows:

The features in dependent Claims 2-8 appear in D1 (cf. column 3, line 14 - column 4, line 11, column 26, line 41 - column 29, line 19, and Figure 2) and thus cannot be considered novel (PCT Article 33(2)).

3. D1, which is considered the closest prior art, discloses (cf. column 3, line 14 - column 4, line 11, column 26, line 41 - column 29, line 19, and Figure 2) a device for generating electrical power in an electrical network, the device having an electric generator (16), which is preferably driven by the rotor of a wind power plant (10), and a compensation arrangement (28) provided between the generator (16) and network for compensating reactive power, by adapting the output electrical power according to the phase and amplitude of the reactive power portion, characterized by a regulating arrangement (50, 54) which regulates the compensation arrangement (28) in such a manner that the electrical power supplied to the consumer has a reactive power portion which is adapted to the consumer in terms of its phase, amplitude and frequency in order to compensate reactive power in the consumer. Therefore the subject matter of Claim 2 is not novel (PCT Article 33(2)).

Dependent Claims 10-17 do not contain any features which, combined with the features of any claim to which they refer, meet the PCT novelty requirements. The reasons therefor are as follows:





The features in dependent Claims 10-17 appear in D1 (cf. column 3, line 14 - column 4, line 11, column 26, line 41 - column 29, line 19, and Figure 2) and thus cannot be considered novel (PCT Article 33(2)).



## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

4. Claims 1-17 do not meet the requirements of PCT Article 6 since the subject matter for which protection is sought is not clearly defined. The claims attempt to define the method and device by the result to be attained but this merely states the object to be achieved.

Furthermore, Claims 1, 3, 5, 9, 11 and 13 do not meet the requirements of PCT Article 6 for the following reasons:

The encapsulated phrases in Claims 1 and 9 render the claims unclear since the reader can only discern with difficulty - if at all - which features relate to which values or objects. Moreover, the "and/or" combination also renders the claims unclear since the compensation power has to be modulated according to the phase position, amplitude and frequency of the reactive power portion to be compensated in order to compensate said reactive power. Thus the compensation power also has to be adapted in terms of its phase position, amplitude and frequency to the consumer or the reactive power portion to be compensated.

The terms "frequency of the consumer" and "consumer frequency" used in Claims 3 and 11 are unclear since it is not clear that they refer to the frequency of the reactive power produced by the consumer.



**VIII. Certain observations on the international application**

The term "at the feed point" in Claims 5 and 13 is unclear since it is not clear which feed point this concerns.



# VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

RECEIVED 17 DEC 2001

WIPO PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

T13



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts W 2050	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/08745	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 13/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H02J3/01		
Anmelder WOBBEN, Aloys		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  17/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  13.12.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Frapporti, M  Tel. Nr. +49 89 2399 2243 





**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1,3-8                      ursprüngliche Fassung

2,2a                      eingegangen am                      10/10/2001    mit Schreiben vom    09/10/2001

**Patentansprüche, Nr.:**

2-8,10-16                      ursprüngliche Fassung

1,9,17                      eingegangen am                      10/10/2001    mit Schreiben vom    09/10/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/4-4/4                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-17
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-17
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
**siehe Beiblatt**



**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- 1) Es wird auf folgendes Dokument verwiesen:

D1: US-A-5 225 712 (ERDMAN WILLIAM L) 6. Juli 1993 (1993-07-06)

- 2) Das Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (vgl. Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 11 und Spalte 26, Zeile 41 - Spalte 29, Zeile 19) ein Verfahren zur Blindleistungsregelung in einem elektrischen Netz, bei welchem elektrische Leistung von einem, vorzugsweise vom Rotor einer Windenergieanlage (10) angetriebenen, elektrischen Generator (16) erzeugt und mit Hilfe einer zwischen Generator (16) und Netz vorgesehenen Kompensationseinrichtung (28) zur Kompensation von Blindleistung, durch Anpassung der abgegebenen elektrischen Leistung entsprechend der Phase und Amplitude des Blindleistungsanteils, moduliert wird, wobei die Kompensationseinrichtung (28) so geregelt wird, daß die an den Verbraucher abgegebene elektrische Leistung einen Blindleistungsanteil aufweist, der hinsichtlich seiner Phase und Amplitude und Frequenz an den Verbraucher derart angepaßt ist, um die Blindleistung in dem Verbraucher zu kompensieren. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit nicht neu (Artikel 33 (2) PCT).

Die abhängigen Ansprüche 2 - 8 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit erfüllen. Die Gründe dafür sind die folgenden:

Die Merkmale der abhängigen Ansprüche 2 - 8 sind in Dokument D1 enthalten (vgl. Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 11 und Spalte 26, Zeile 41 - Spalte 29, Zeile 19 und Fig. 2) und können somit nicht als neu betrachtet werden (Artikel 33 (2) PCT).

- 3) Das Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (vgl. Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 11 und Spalte 26, Zeile 41 -



Spalte 29, Zeile 19 und Fig. 2) eine Vorrichtung zur Erzeugung elektrischer Energie in einem elektrischen Netz, mit einem, vorzugsweise vom Rotor einer Windenergieanlage (10) angetriebenen, elektrischen Generator (16), einer zwischen Generator (16) und Netz vorgesehenen Kompensationseinrichtung (28) zur Kompensation von Blindleistung, durch Anpassung der abgegebenen elektrischen Leistung entsprechend der Phase und Amplitude des Blindleistungsanteils, gekennzeichnet durch eine Regelungseinrichtung (50, 54), die die Kompensationseinrichtung (28) so regelt, das die an den Verbraucher abgegebene elektrische Leistung einen Blindleistungsanteil aufweist, der hinsichtlich seiner Phase und Amplitude und Frequenz an den Verbraucher angepaßt ist, um Blindleistung in dem Verbraucher zu kompensieren. Der Gegenstand des Anspruchs 2 ist somit nicht neu (Artikel 33 (2) PCT).

Die abhängigen Ansprüche 10 - 17 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit erfüllen. Die Gründe dafür sind die folgenden:

Die Merkmale der abhängigen Ansprüche 10 - 17 sind in Dokument D1 enthalten (vgl. Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 11 und Spalte 26, Zeile 41 - Spalte 29, Zeile 19 und Fig. 2) und können somit nicht als neu betrachtet werden (Artikels 33 (2) PCT).

### **Zu Punkt VIII**

#### **Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

- 4) Die Ansprüche 1 - 17 entsprechen nicht den Erfordernissen des Artikels 6 PCT, weil der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert ist. In den Ansprüchen wird versucht, das Verfahren bzw. den Gegenstand durch das zu erreichende Ergebnis zu definieren; damit wird aber lediglich die zu lösende Aufgabe angegeben.

Weiterhin entsprechen die Ansprüche 1, 3, 5, 9, 11 und 13 aus folgenden Gründen nicht den Erfordernissen des Artikels 6 PCT:

Die Verschachtelungen der Sätze in den Ansprüchen 1 und 9 führen zu





Unklarheiten, da der Leser wenn überhaupt, nur schwer erkennen kann welche Merkmale sich auf welche Größen bzw. Gegenstände beziehen.  
Außerdem führen die und/oder-Kombinationen zu Unklarheiten, da zum Kompensieren einer Blindleistung, die Kompensationsleistung entsprechend der Phasenlage, Amplitude und Frequenz des zu kompensierenden Blindleistungsanteils moduliert werden muß. So muß auch die Kompensationsleistung hinsichtlich ihrer Phasenlage, Amplitude und Frequenz an den Verbraucher bzw. den zu kompensierenden Blindleistungsanteil angepaßt sein.

Die in den Ansprüchen 3 und 11 verwendeten Ausdrücke "Frequenz des Verbrauchers" und "Verbraucherfrequenz" sind unklar, da nicht eindeutig ist, daß damit die Frequenz der vom Verbraucher hervorgerufenen Blindleistung gemeint ist.

Der in den Ansprüchen 5 und 13 verwendete Ausdruck "am Einspeisepunkt" ist unklar da nicht eindeutig ist um welchen Einspeisepunkt es sich handelt.



der induktive Blindwiderstand. Eine vollständige Kompensation der induktiven Blindleistung mit Hilfe von Phasenschieberkondensatoren ist in der Praxis gerade bei hohen Leistungsschwankungen aber nicht möglich. Ferner ist nachteilig, dass die benötigten Phasenschieberkondensatoren, die häufig zu sogenannten Kondensatorbatterien zusammengefasst sind, die im übrigen viel Platz benötigen, sich negativ auf die Stabilität des elektrischen Netzes auswirken.

Aus der US 5,225,712 ist ein Leistungskonverter für eine Windenergieanlage bekannt. Dabei sind Mittel vorgesehen, um einen gewünschten Blindleistungsfaktor der abgegebenen Leistung einzustellen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die zuvor erwähnten Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und die Blindleistung in einem elektrischen Netz auf einfache Weise zu kompensieren.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren und einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Kompensationseinrichtung so geregelt wird, dass die an den Verbraucher abgegebene elektrische Leistung einen Blindleistungsanteil aufweist, der hinsichtlich seiner Phase, Amplitude und/oder Frequenz an den Verbraucher derart angepasst ist, um die Blindleistung in dem Verbraucher zu kompensieren.

Erfindungsgemäß wird mit Hilfe der Kompensationseinrichtung eine Blindleistung 'erzeugt', die in der Lage ist, die Blindleistung in dem Verbraucher zu kompensieren. Beispielsweise kann mit Hilfe der erfindungsgemäßen Kompensationseinrichtung ein kapazitiver Blindleistungsanteil erzeugt werden, der an den vom Verbraucher benötigten induktiven Blindleistungsanteil so angepasst ist, dass er den induktiven Blindleistungsanteil im Verbraucher im wesentlichen vollständig kompensiert. Der Vorteil der Erfindung besteht somit im wesentlichen darin, dass eine Regelung zur Verfügung gestellt wird, die insbesondere auf häufig auftretende hohe Leistungsschwankungen schnell reagiert, so dass die vollständige Blindleistungs-



- 2a -

kompensation im wesentlichen erhalten bleibt. Demnach kann wahlweise induktive oder kapazitive Blindleistung in das elektrische Netz eingespeist werden, was erfindungsgemäß durch die Regelung der Kompensationseinrichtung realisiert wird.



**Eisenführ, Speiser & Partner**

**Bremen**  
 Patentanwälte  
 European Patent Attorneys  
 Dipl.-Ing. Günther Eisenführ  
 Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser  
 Dr.-Ing. Werner W. Rabus  
 Dipl.-Ing. Jürgen Brügge  
 Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt  
 Dipl.-Ing. Klaus G. Göken  
 Jochen Ehlers  
 Dipl.-Ing. Mark Andres  
 Dipl.-Chem. Dr. Uwe Stülkenböhmer  
 Dipl.-Ing. Stephan Keck  
 Dipl.-Ing. Johannes M. B. Wasilijeff  
 Patentanwalt  
 Dr.-Ing. Stefan Sasse

Rechtsanwälte  
 Ulrich H. Sander  
 Christian Spintig  
 Harald A. Förster  
 Sabine Richter

**Martinistrasse 24**  
**D-28195 Bremen**  
 Tel. +49-(0)421-36 35 0  
 Fax +49-(0)421-337 8788 (G3)  
 Fax +49-(0)421-328 8631 (G4)  
 mail@eisenfuhr.com  
 http://www.eisenfuhr.com

**Hamburg**  
 Patentanwalt  
 European Patent Attorney  
 Dipl.-Phys. Frank Meier

Rechtsanwalt  
 Rainer Böhm

**München**  
 Patentanwälte  
 European Patent Attorneys  
 Dipl.-Phys. Heinz Nöth  
 Dipl.-Wirt.-Ing. Rainer Fritsch  
 Lbm.-Chem. Gabriele Laißle  
 Dipl.-Ing. Olaf Ungerer  
 Patentanwalt  
 Dipl.-Chem. Dr. Peter Schulte

**Berlin**  
 Patentanwälte  
 European Patent Attorneys  
 Dipl.-Ing. Henning Christians  
 Dipl.-Ing. Joachim von Oppe  
 Dipl.-Ing. Jutta Kaden  
 Dipl.-Ing. Mathias Karlhuber

**Alicante**  
 European Trademark Attorney  
 Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt

Bremen, den 9. Oktober 2001

Unser Zeichen: W 2150 STK/esa

Anmelder/Inhaber: WOBEN, Aloys

Amtsaktenzeichen: PCT/EP00/08745

Neue Ansprüche 1, 9 und 17

1. Verfahren zur Blindleistungsregelung in einem elektrischen Netz (10), bei welchem elektrische Leistung von einem, vorzugsweise vom Rotor einer Windenergieanlage (2) angetriebenen, elektrischen Generator (3) erzeugt und mit Hilfe einer zwischen Generator (3) und Netz (10) vorgesehenen Kompensationseinrichtung (16) zur Kompensation von Blindleistung der Phase und/oder Amplitude des Blindleistungsanteils durch Anpassung der abgegebenen elektrischen Leistung entsprechend moduliert wird,

dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensationseinrichtung (16) so geregelt wird, dass die an den Verbraucher (6) abgegebene elektrische Leistung einen Blindleistungsanteil aufweist, der hinsichtlich seiner Phase und/oder Amplitude und seiner Frequenz an den Verbraucher (6) derart angepasst ist, um Blindleistung in dem Verbraucher (6) zu kompensieren.

9. Vorrichtung zur Erzeugung elektrischer Energie in einem elektrischen Netz (10), mit einem, vorzugsweise vom Rotor einer Windenergieanlage (2) angetriebenen, elektrischen Generator (3), einer zwischen Generator (3) und Netz (10) vorgesehenen Kompensationseinrichtung (16) zur Kompensation von Blindleistung, der Phase und/oder Amplitude des Blindleistungsanteils durch Anpassung der abgegebenen elektrischen Leistung,





gekennzeichnet durch eine Regelungseinrichtung (14; 20, 22, 24), die die Kompensationseinrichtung (16) so regelt, dass die an den Verbraucher (6) abgegebene elektrische Leistung einen Blindleistungsanteil aufweist, der hinsichtlich seiner Phase und/oder Amplitude und seiner Frequenz an den Verbraucher (6) angepasst ist, um Blindleistung in dem Verbraucher (6) zu kompensieren.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, bei welcher der elektrische Generator (3) über eine Leitung und/oder einen Transformator an ein elektrisches Netz angeschlossen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Regelungseinrichtung die vom elektrischen Generator (3) erzeugte Spannung so regelt, dass deren Betrag in der Größenordnung des Betrages der Netzspannung liegt oder diesem entspricht.



✓  
.  
.  
.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. März 2001 (22.03.2001)

PCT

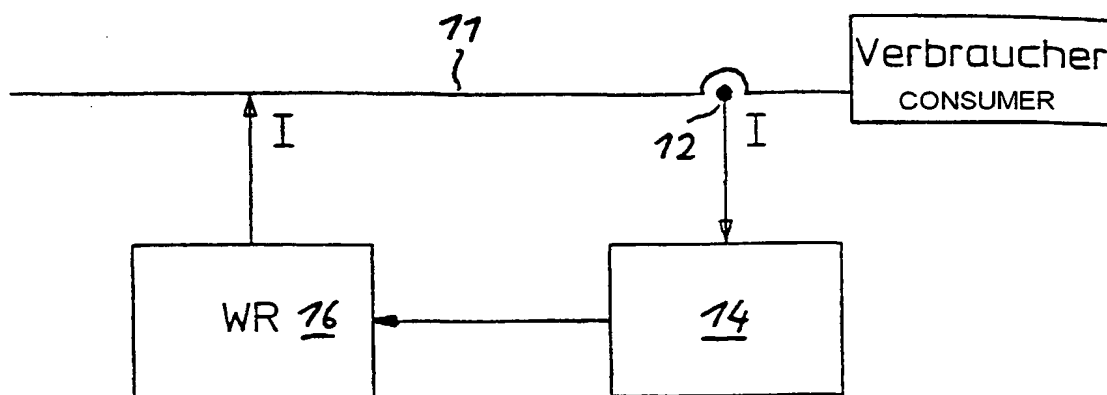
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/20745 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H02J 3/01, 3/18 (74) Anwalt: KLINGHARDT, Jürgen; Eisenführ, Speiser & Partner, Martinistrasse 24, 28195 Bremen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/08745
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
7. September 2000 (07.09.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
199 43 847.1 13. September 1999 (13.09.1999) DE  
100 20 635.2 27. April 2000 (27.04.2000) DE
- (71) Anmelder und  
(72) Erfinder: WOBEN, Aloys [DE/DE]; Argestrass 19,  
26607 Aurich (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING THE REACTIVE POWER AND DEVICE FOR GENERATING ELECTRICAL ENERGY IN AN ELECTRICAL NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR LINDLEISTUNGSREGELUNG SOWIE VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG ELEKTRISCHER ENERGIE IN EINEM ELEKTRISCHEN NETZ



(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling the reactive power in an electrical network during which electrical power is generated by an electric generator that is preferably driven by the rotor of a wind power plant, and the electrical power is accordingly modulated with the aid of a compensation device which is arranged between the generator and the network and which is provided for compensating reactive power. The invention also relates to a device for generating electrical energy in an electrical network comprising an electric generator that is preferably driven by the rotor of a wind power plant. Said device also comprises a compensation device which is arranged between the generator and the network and which is provided for compensating reactive power. The invention is characterized in that the compensation device is controlled in such a manner that the electrical power output to the consumer has a reactive power portion that, with regard to its phase, amplitude and/or frequency, is adapted to the consumer in order to compensate the reactive power in the consumer.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/20745 A1

**Veröffentlicht:**

— Mit internationalem Recherchenbericht.

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Blindleistungsregelung in einem elektrischen Netz, bei welchem elektrische Leistung von einem, vorzugsweise vom Rotor einer Windenergieanlage angetriebenen, elektrischen Generator erzeugt und mit Hilfe einer zwischen Generator und Netz vorgesehenen Kompensationseinrichtung zur Kompensation von Blindleistung entsprechend moduliert wird, sowie eine Vorrichtung zur Erzeugung elektrischer Energie in einem elektrischen Netz, mit einem, vorzugsweise vom Rotor einer Windenergieanlage angetriebenen, elektrischen Generator und einer zwischen Generator und Netz vorgesehenen Kompensationseinrichtung zur Kompensation von Blindleistung. Das Besondere der Erfindung besteht darin, dass die Kompensationseinrichtung so geregelt wird, dass die an den Verbraucher abgegebene elektrische Leistung einen Blindleistungsanteil aufweist, der hinsichtlich seiner Phase, Amplitude und/oder Frequenz an den Verbraucher angepasst ist, um die Blindleistung in dem Verbraucher zu kompensieren.

---

Verfahren zur Blindleistungsregelung sowie Vorrichtung zur Erzeugung elektrischer Energie in einem elektrischen Netz

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Blindleistungsregelung in einem elektrischen Netz, bei welchem elektrische Leistung von einem, vorzugsweise vom Rotor einer Windenergieanlage angetriebenen, elektrischen Generator erzeugt und mit Hilfe einer zwischen Generator und Netz vorgesehenen Kompensationseinrichtung zur Kompensation von Blindleistung entsprechend moduliert wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Erzeugung elektrischer Energie in einem elektrischen Netz, mit einem, vorzugsweise vom Rotor einer Windenergieanlage angetriebenen, elektrischen Generator und einer zwischen Generator und Netz vorgesehenen Kompensationseinrichtung zur Kompensation von Blindleistung.

Viele am elektrischen Netz angeschlossene Verbraucher benötigen induktive Blindleistung. Zur Kompensation eines solchen induktiven Blindleistungsanteils können Kondensatoren verwendet werden, die auch als Phasenschieberkondensatoren bezeichnet werden, deren kapazitiver Blindwiderstand etwa so groß ist wie

der induktive Blindwiderstand. Eine vollständige Kompensation der induktiven Blindleistung mit Hilfe von Phasenschieberkondensatoren ist in der Praxis gerade bei hohen Leistungsschwankungen aber nicht möglich. Ferner ist nachteilig, dass die benötigten Phasenschieberkondensatoren, die häufig zu sogenannten Kondensatorbatterien zusammengefasst sind, die im übrigen viel Platz benötigen, sich negativ auf die Stabilität des elektrischen Netzes auswirken.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die zuvor erwähnten Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und die Blindleistung in einem elektrischen Netz auf einfache Weise zu kompensieren.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren und einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Kompensationseinrichtung so geregelt wird, dass die an den Verbraucher abgegebene elektrische Leistung einen Blindleistungsanteil aufweist, der hinsichtlich seiner Phase, Amplitude und/oder Frequenz an den Verbraucher derart angepasst ist, um die Blindleistung in dem Verbraucher zu kompensieren.

Erfindungsgemäß wird mit Hilfe der Kompensationseinrichtung eine Blindleistung 'erzeugt', die in der Lage ist, die Blindleistung in dem Verbraucher zu kompensieren. Beispielsweise kann mit Hilfe der erfindungsgemäßen Kompensationseinrichtung ein kapazitiver Blindleistungsanteil erzeugt werden, der an den vom Verbraucher benötigten induktiven Blindleistungsanteil so angepasst ist, dass er den induktiven Blindleistungsanteil im Verbraucher im wesentlichen vollständig kompensiert. Der Vorteil der Erfindung besteht somit im wesentlichen darin, dass eine Regelung zur Verfügung gestellt wird, die insbesondere auf häufig auftretende hohe Leistungsschwankungen schnell reagiert, so dass die vollständige Blindleistungskompensation im wesentlichen erhalten bleibt. Demnach kann wahlweise induktive oder kapazitive Blindleistung in das elektrische Netz eingespeist werden, was erfindungsgemäß durch die Regelung der Kompensationseinrichtung realisiert wird.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Regelung ist es dabei vorzugsweise auch möglich, dass die abgegebene elektrische Leistung eine Frequenz aufweist, die der Frequenz des Verbrauchers entspricht oder auch ein Vielfaches der Verbraucherfrequenz darstellt. Im ersteren Fall kann demnach Blindleistung mit der Frequenz des Verbrauchers oder der Netzfrequenz des elektrischen Netzes geliefert werden. Im letzteren Fall kann beispielsweise nach Wunsch Oberschwingungsblindleistung in das elektrische Netz eingespeist werden. Beispielsweise kann die fünfte Oberschwingung mit einer Frequenz von 250 Hz als kapazitive Oberschwingung in das Netz eingespeist werden. Diese kompensiert dann die Oberschwingungsblindleistung von elektrischen Verbrauchern, die an das elektrische Netz angeschlossen sind, wie beispielsweise Fernseher, Energiesparlampen usw..

Zweckmäßigerweise weist die Kompensationseinrichtung einen Wechselrichter auf, mit dem sich Phase, Amplitude und/oder Frequenz der Spannungs- und/oder Stromverläufe besonders einfach einstellen bzw. regeln lassen, um einen Blindleistungsanteil zu erzeugen, der geeignet ist, die Blindleistung in dem Verbraucher entsprechend zu kompensieren.

Vorzugsweise weist die Kompensationseinrichtung eine Messeinrichtung zur Erfassung der Spannungs- und/oder Stromverläufe im elektrischen Netz, vorzugsweise am Einspeisepunkt, auf. Bei einer Weiterbildung der Ausführung bei welcher die Kompensationseinrichtung einen Wechselrichter enthält, steuert die Kompensationseinrichtung in Abhängigkeit von den Messergebnissen der Messeinrichtung den Wechselrichter.

Die vom elektrischen Generator erzeugte Spannung wird vorzugsweise unter entsprechender Anpassung des Blindleistungsanteiles in der an den Verbraucher abgegebenen elektrischen Leistung im wesentlichen auf einem vorgegebenen Sollwert geregelt. Dabei kann die Anpassung des Blindleistungsanteiles durch entsprechende Steuerung des Leistungsfaktors ( $\cos\phi$ ) oder der Phase des vom elektrischen Generator abgegebenen Stromes stattfinden. Wenn der elektrische

Generator über eine Leitung und/oder einen Transformator an ein elektrisches Netz angeschlossen ist, wird zweckmäßigerweise die vom elektrischen Generator erzeugte Spannung so geregelt, dass deren Betrag in der Größenordnung des Betrages der Netzspannung liegt oder diesem entspricht. Dadurch werden unerwünscht hohe oder niedrige Spannungen generatorseitig vermieden. Üblicherweise ist die Netzspannung im wesentlichen konstant, wenn es sich um ein im wesentlichen starres Netz handelt.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Figuren 1 bis 4 | verschiedene Spannungs- und Stromverläufe;                                                                                                                                                                                                                              |
| Figur 5         | den Oberschwingungsanteil aus dem Stromverlauf von Figur 4;                                                                                                                                                                                                             |
| Figur 6         | schematisch einen Netzausläufer, an dem eine Windenergieanlage und Verbraucher angeschlossen sind;                                                                                                                                                                      |
| Figur 7         | ein Ersatzschaltbild einer elektrischen Leitung;                                                                                                                                                                                                                        |
| Figur 8         | ein Ersatzschaltbild eines elektrischen Netzes mit einem Transformator und einer elektrischen Freileitung (a), an die ein elektrischer Generator einer Windenergieanlage angeschlossen ist, sowie verschiedene Betriebszustände darstellende Zeigerdiagramme (b bis e); |
| Figur 9         | ein schematisches Schaltbild einer Anordnung zur Kompensation von Oberschwingungsströmen in einer Stichleitung; und                                                                                                                                                     |
| Figur 10        | ein schematisches Schaltbild einer Anordnung zur Kompensation von Oberschwingungsströmen in einem elektrischen Netz.                                                                                                                                                    |



Das Auftreten von Grundschrwingungsblindleistungen in einem elektrischen Netz ist schon sehr lange bekannt. Die Figuren 1 bis 3 zeigen verschiedene Spannungs- und Stromverläufe.

In Figur 1 ist ein Fall dargestellt, in dem keine Blindleistung auftritt, d.h. Spannung  $U$  und Strom  $I$  sind nicht phasenverschoben. Der Strom eilt weder der Spannung vor noch nach. Es ist also keine Grundschrwingungsblindleistung vorhanden.

Figur 2 zeigt den Fall, in dem der Strom  $I$  zeitlich der Spannung  $U$  nacheilt. Hierbei wird induktive Blindleistung benötigt, was bei den meisten elektrischen Verbrauchern der Fall ist, da sie - wie beispielsweise Elektromotoren - Induktivitäten aufweisen.

Figur 3 zeigt den Fall, in dem der Strom  $I$  zeitlich der Spannung  $U$  vorseilt. Hierbei wird kapazitive Blindleistung benötigt.

In Figur 6 ist eine Anordnung dargestellt, bei welcher eine Windenergieanlage 2 an einem Netzausläufer angeschlossen ist. Vom Anfang (Punkt A) bis zum Ende (Punkt E) des Netzausläufers bzw. der elektrischen Leitung 4 sind Verbraucher 6 angeschlossen. Wenn die Windenergieanlage 2 nicht in das Netz einspeist, fällt die Spannung vom Anfang (Punkt A) bis zum Ende (Punkt E) der Leitung 4 immer mehr ab; die Spannung an dem Punkt E und diesem nächstliegenden letzten Verbraucher 6 ist somit kleiner als an dem Punkt A und dem diesem Punkt A nächstliegenden ersten Verbraucher 6 an dieser elektrischen Leitung 4. Wenn nun die Windenergieanlage 2 oder ein größerer Windpark am Ende der elektrischen Leitung 4 bei Punkt E in Figur 6 angeschlossen wird und Strom in die elektrische Leitung 4 einspeist, steigt die Anschlussspannung am Punkt E der elektrischen Leitung 4 extrem an. Nun stellt sich die Situation umgekehrt als im Fall ohne am Ende der elektrischen Leitung 4 angeschlossener Windenergieanlage 2 dar.

Für den Fall, dass die elektrische Leitung als freie Leitung (kein Erdkabel) vorgesehen ist, stellt eine solche Leitung im wesentlichen tatsächlich eine Induktivität dar. Demgegenüber stellen Erdkabel in der Regel eine gedämpfte Kapazität dar. Hierzu wird auf das in Figur 7 dargestellte Ersatzschaltbild einer Leitung verwiesen.

Mit Hilfe einer Blindleistungsregelung an der Windenergieanlage kann die Spannung am Einspeisepunkt (Punkt E gemäß Figur 6) geregelt werden. Hierzu wird vorzugsweise ein Wechselrichter verwendet.

In Figur 8a ist ein Ersatzschaltbild gezeigt, wonach der elektrische Generator 3 der Windenergieanlage 2 über eine Leitung und einen Transformator an ein (nicht näher dargestelltes) elektrisches Netz angeschlossen ist, bei welchem es sich üblicherweise um ein starres Netz handelt. In den Figuren 8b bis e sind Zeigerdiagramme zu verschiedenen Betriebszuständen dargestellt. Im Fall A gemäß Figur 8b speist der Generator 3 der Windenergieanlage 2 nur Wirkleistung in das elektrische Netz 10; man erkennt sofort, dass die Spannung  $U_{\text{Leitung}}$  am Einspeisepunkt/Punkt E höher ist als die Spannung  $U_{\text{Netz}}$  am Punkt A. Im Fall B gemäß Figur 8c wird ein Anteil an induktiver Blindleistung zusätzlich zur Wirkleistung eingespeist, und man erkennt, dass die Spannungen  $U_{\text{Leitung}}$  und  $U_{\text{Netz}}$  am Ende gemäß Punkt E und am Anfang gemäß Punkt A gleich groß sind. Der Fall C gemäß Figur 8d zeigt demgegenüber, dass zuviel induktive Blindleistung eingespeist wird; dies hat zur Folge, dass die Spannung  $U_{\text{Leitung}}$  am Punkt E zu niedrig wird. Der Fall D gemäß Figur 8e zeigt die Situation, wenn überhöhte kapazitive Blindleistung eingespeist wird; folglich steigt die Spannung  $U_{\text{Leitung}}$  am Einspeisepunkt/Punkt E gegenüber der Spannung  $U_{\text{Netz}}$  sehr stark an. Letzteres muss unbedingt vermieden werden.

Zur Blindleistungskompensation wird ein (nicht dargestellter) Wechselrichter zwischen dem Generator 3 und dem Punkt E gemäß Figur 8a geschaltet. Die Funktion eines solchen Wechselrichters besteht nun darin, exakt einem vorgegebenen Spannungswert zu folgen, indem der  $\cos \phi$  des Ausgangsstromes entsprechend schnell und dynamisch geregelt wird.

Außerdem treten im elektrischen Netz Oberschwingungsblindleistungen auf. Immer mehr elektrische Verbraucher nämlich benötigen einen Strom, der Oberschwingungen enthält, oder erzeugen im elektrischen Netz Oberschwingungen, wie z.B. Fernsehgeräte, die am Eingang einen Gleichrichter besitzen, oder Industriebetriebe, die geregelte Stromrichter-Antriebe betreiben. Figur 4 zeigt einen Fall, bei dem Oberschwingungsblindleistung benötigt wird. Der Spannungsverlauf  $U$  ist nahezu sinusförmig, während der Strom  $I$  neben der Grundschwingung auch noch Oberschwingungen enthält. Deutlich zu erkennen ist hier die fünfte Oberschwingung. Figur 5 zeigt die benötigte fünfte Oberschwingung als separaten Anteil  $I_5$  des Stromes  $I$ .

Solche Oberschwingungen im Stromverlauf (Stromoberschwingungen) verursachen im elektrischen Netz Spannungsoberschwingungen, die die Qualität der Spannung im elektrischen Netz beeinträchtigen. Es ist daher erforderlich, auch solche Oberschwingungsblindleistungen zu kompensieren.

In Figur 9 ist schematisch eine Stichleitung 11 dargestellt, die mit ihrem einen (gemäß Figur 9 linken) Ende an ein (nicht dargestelltes) elektrisches Netz angeschlossen ist und an deren anderem (gemäß Figur 9 rechtem) Ende Verbraucher 6 angeschlossen sind. Eine solche Stichleitung 11 kann beispielsweise ein Industriegelände oder ein oder mehrere Dörfer mit elektrischem Strom versorgen. Der zu den Verbrauchern 6 fließende Strom wird mit Hilfe eines Stromwandlers 12 gemessen. Das Messsignal des Stromwandlers 12 wird an eine Auswertungsschaltung 14 übermittelt, die kontinuierlich on-line analysiert, welche Stromoberschwingungen im Strom auf der Stichleitung 11 enthalten sind. Dieses Messergebnis dient als Sollwert, der als Ausgangssignal einem Wechselrichter 16 zugeführt wird, der dann im wesentlichen zeitgleich die benötigten Oberschwingungen erzeugt und vor dem Stromwandler 12 in die elektrische Stichleitung 11 einspeist. Damit wird sichergestellt, dass die benötigte Oberschwingungsblindleistung zur Kompensation der im elektrischen Netz vorhandenen Oberschwingungsblindleistung vom Wechselrichter 16 erzeugt wird und nicht aus dem elektrischen Netz entnommen wird.

In Figur 10 ist schematisch das elektrische Netz 10 gezeigt, deren Spannung mit Hilfe eines Spannungswandlers 18 gemessen wird. Das Messsignal des Spannungswandlers 18 wird einer Auswerteeinrichtung 20 zugeführt. Ferner ist eine Sollwerteinrichtung 22 vorgesehen, die den gewünschten Spannungsverlauf vorgibt. Das Ausgangssignal der Auswerteeinrichtung 20 wird von einer Subtrahiereinrichtung 24 vom Ausgangssignal der Sollwerteinrichtung 22 abgezogen und das daraus resultierende Differenz-Ausgangssignal der Subtrahiereinrichtung 24 wird dem Wechselrichter 10 zugeführt, der dann im wesentlichen zeitgleich die benötigten Oberschwingungen erzeugt, um die Oberschwingungsblindleistung im elektrischen Netz zu kompensieren. Bei dieser Anordnung wird also die Netzspannung mit Hilfe des Spannungswandlers 18 gemessen, und es wird in der Auswerteeinrichtung 20 festgestellt, welche Oberschwingungen im Spannungsverlauf enthalten sind. Die Oberschwingungsströme im elektrischen Netz 10 erzeugen nämlich an der Netzimpedanz Spannungsabfälle entsprechend ihrer Frequenz und Amplitude. Die so gemessenen und berechneten Werte werden dem Wechselrichter 16 als Strom-Sollwerte vorgegeben. Der Wechselrichter 16 erzeugt dann entsprechend der Sollwerte die Stromoberschwingungen mit den benötigten Frequenzen, Amplituden und Phasenlagen.

### Ansprüche

1. Verfahren zur Blindleistungsregelung in einem elektrischen Netz (10), bei welchem elektrische Leistung von einem, vorzugsweise vom Rotor einer Windenergieanlage (2) angetriebenen, elektrischen Generator (3) erzeugt und mit Hilfe einer zwischen Generator (3) und Netz (10) vorgesehenen Kompensationseinrichtung (16) zur Kompensation von Blindleistung entsprechend moduliert wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensationseinrichtung (16) so geregelt wird, dass die an den Verbraucher (6) abgegebene elektrische Leistung einen Blindleistungsanteil aufweist, der hinsichtlich seiner Phase, Amplitude und/oder Frequenz an den Verbraucher (6) derart angepasst ist, um die Blindleistung in dem Verbraucher (6) zu kompensieren.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensationseinrichtung (16) so geregelt wird, dass der elektrische Generator (3) kapazitive Blindleistung erzeugt, um die induktive Blindleistung im Verbraucher (6) zu kompensieren.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die abgegebene elektrische Leistung eine Frequenz aufweist, die der Frequenz des Verbrauchers (6) entspricht oder ein Vielfaches der Verbraucherfrequenz darstellt.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensationseinrichtung als Wechselrichter (16) arbeitet.
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensationseinrichtung (16) die Spannungs- und/oder Stromverläufe im elektrischen Netz (10), vorzugsweise am Einspeisepunkt

(E), misst und in Abhängigkeit von den Messergebnissen den Blindleistungsanteil in der vom elektrischen Generator (3) erzeugten elektrischen Leistung regelt.

6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die vom elektrischen Generator (3) erzeugte Spannung unter entsprechender Anpassung des Blindleistungsanteiles in der an den Verbraucher (6) abgegebenen elektrischen Leistung im wesentlichen auf einem vorgegebenen Sollwert geregelt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpassung des Blindleistungsanteiles durch entsprechende Steuerung des Leistungsfaktors ( $\cos\phi$ ) oder der Phase des von dem elektrischen Generator (3) abgegebenen Stromes stattfindet.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, bei welchem der elektrische Generator (3) über eine Leitung und/oder einen Transformator an ein elektrisches Netz angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die vom elektrischen Generator (3) erzeugte Spannung so geregelt wird, dass deren Betrag in der Größenordnung des Betrages der Netzspannung liegt oder diesem entspricht.

9. Vorrichtung zur Erzeugung elektrischer Energie in einem elektrischen Netz (10), mit einem, vorzugsweise vom Rotor einer Windenergieanlage (2) angetriebenen, elektrischen Generator (3), einer zwischen Generator (3) und Netz (10) vorgesehenen Kompensationseinrichtung (16) zur Kompensation von Blindleistung, gekennzeichnet durch eine Regelungseinrichtung (14; 20, 22, 24), die die Kompensationseinrichtung (16) so regelt, dass die an den Verbraucher (6) abgegebene elektrische Leistung einen Blindleistungsanteil aufweist, der hinsichtlich seiner Phase, Amplitude und/oder Frequenz an den Verbraucher (6) angepasst ist, um Blindleistung in dem Verbraucher (6) zu kompensieren.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelungseinrichtung (14; 20, 22, 24) die Kompensationseinrichtung (16) so regelt, dass der elektrische Generator (3) kapazitive Blindleistung derart erzeugt, um die induktive Blindleistung im Verbraucher (6) zu kompensieren.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die abgegebene elektrische Leistung eine Frequenz aufweist, die der Frequenz des Verbrauchers (6) entspricht und ein Vielfaches der Verbraucherfrequenz darstellt.

12. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompensationseinrichtung (16) einen Wechselrichter (16) aufweist.

13. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelungseinrichtung (14; 20, 22, 24) eine Messeinrichtung (12; 18) zur Erfassung der Spannungs- und/oder Stromverläufe im elektrischen Netz (10), vorzugsweise am Einspeisepunkt, aufweist.

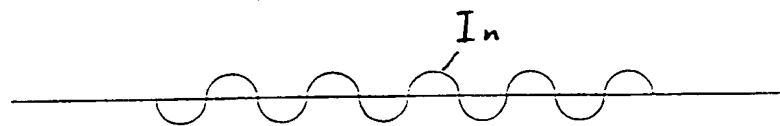
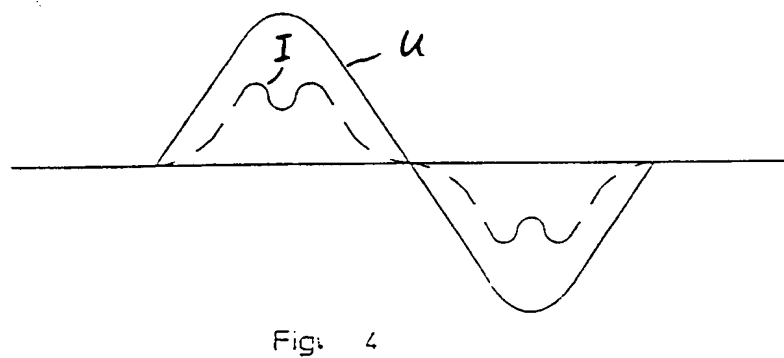
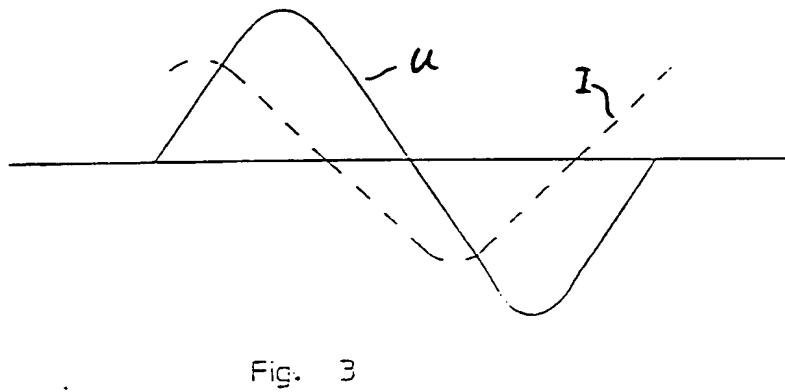
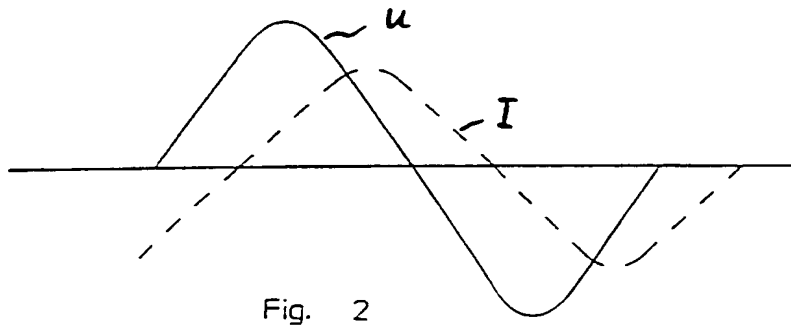
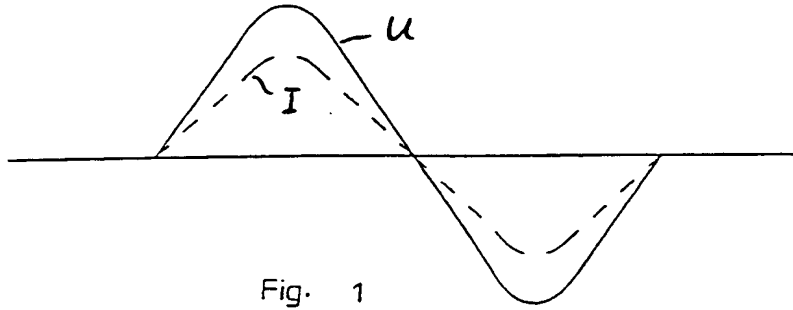
14. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelungseinrichtung (14; 20, 22, 24) in Abhängigkeit von den Messergebnissen der Messeinrichtung (12; 18) den Wechselrichter (16) steuert.

15. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelungseinrichtung (14; 20, 22, 24) die vom elektrischen Generator (3) erzeugte Spannung durch Steuerung des Blindleistungsanteiles in der an den Verbraucher (6) abgegebenen elektrischen Leistung im wesentlichen auf einen vorgegebenen Sollwert regelt.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelungseinrichtung (14; 20, 22, 24) die Anpassung des Blindleistungsanteiles durch entsprechende Steuerung des Leistungsfaktors ( $\cos\Phi$ ) oder der Phase des vom elektrischen Generator (3) abgegebenen Stromes vornimmt.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, bei welcher der elektrische Generator (3) über eine Leitung und/oder einen Transformator an ein elektrisches Netz angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelungseinrichtung die vom elektrischen Generator (3) erzeugte Spannung so regelt, dass deren Betrag in der Größenordnung des Betrages der letzten Spannung liegt oder diesem entspricht.







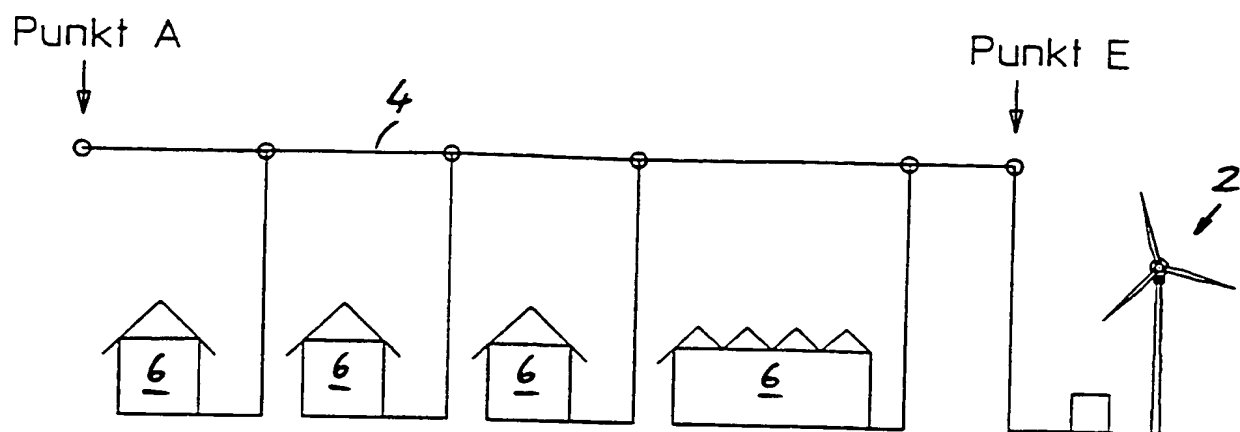


Fig. 6

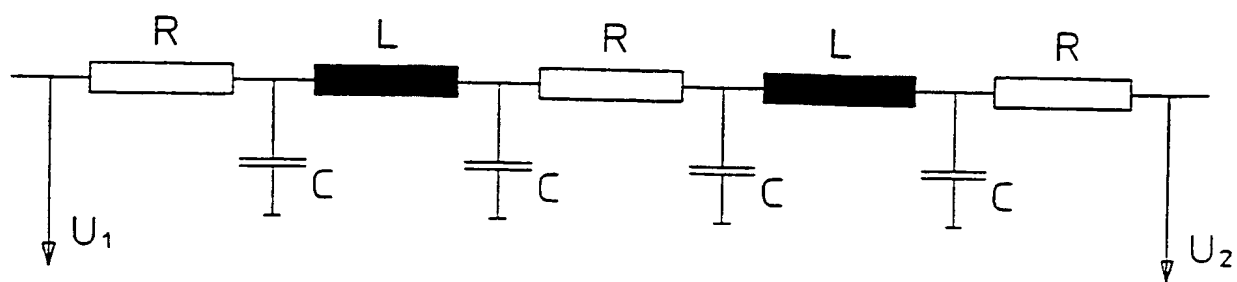
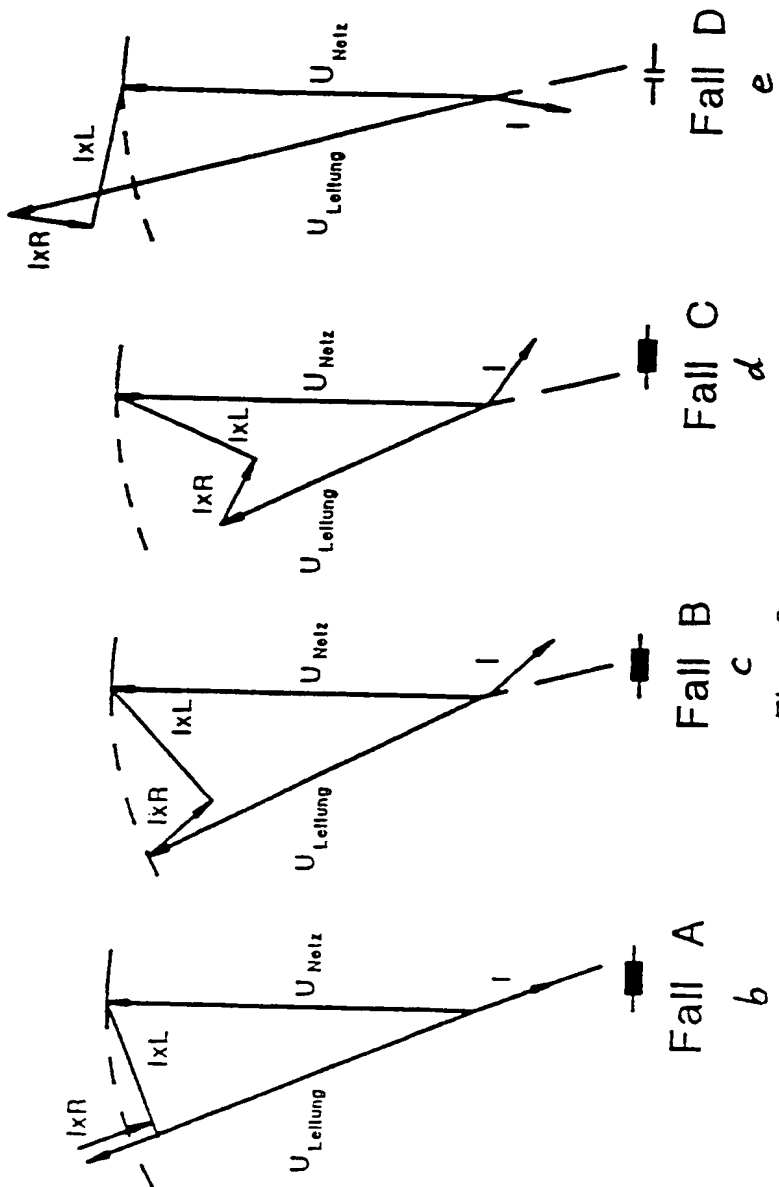
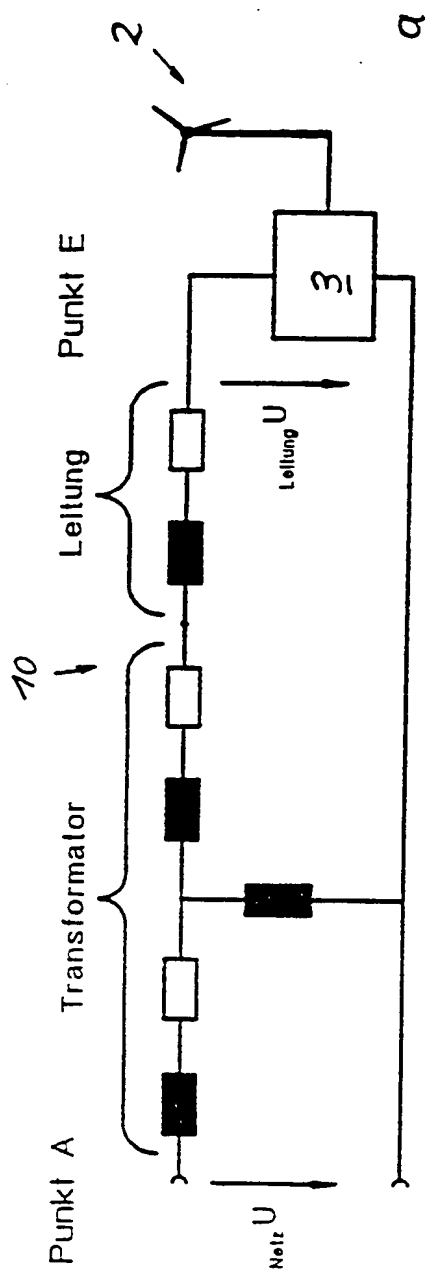


Fig. 7







1

2

3

4

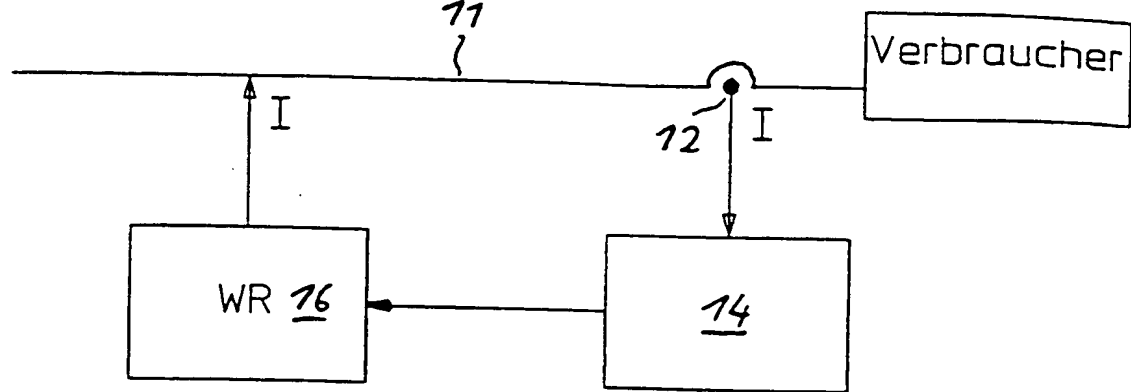


Fig 9

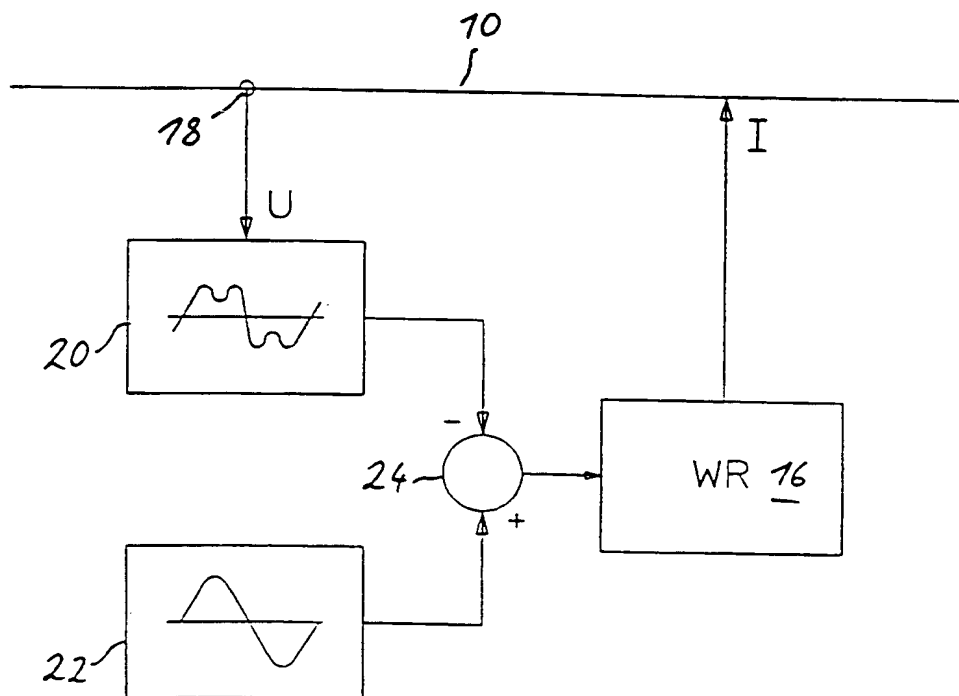


Fig 10



11

12

13

14



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: al Application No

PCT/EP 00/08745

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H02J3/01 H02J3/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 225 712 A (ERDMAN WILLIAM L) 6 July 1993 (1993-07-06) column 3, line 14 -column 4, line 11; figure 2	1-16
A	US 5 513 090 A (BHATTACHARYA SUBHASHISH ET AL) 30 April 1996 (1996-04-30) the whole document	1,9
A	US 4 451 777 A (GYUGYI LASZLO) 29 May 1984 (1984-05-29) abstract; figure 1	1,9



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 December 2000

Date of mailing of the international search report

18/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gentili, L

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern: al Application No

PCT/EP 00/08745

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5225712 A	06-07-1993	US 5083039 A	21-01-1992
		AU 3148893 A	28-06-1993
		WO 9311604 A	10-06-1993
		AU 1554292 A	07-09-1992
		CA 2100672 A	02-08-1992
		DE 9219171 U	19-11-1998
		DE 69228053 D	11-02-1999
		DE 69228053 T	27-05-1999
		DK 569556 T	30-08-1999
		EP 0569556 A	18-11-1993
		EP 0884833 A	16-12-1998
		ES 2127216 T	16-04-1999
		JP 6505618 T	23-06-1994
		WO 9214298 A	20-08-1992
US 5513090 A	30-04-1996	NONE	
US 4451777 A	29-05-1984	AU 557496 B	24-12-1986
		AU 8695282 A	17-03-1983
		BR 8205257 A	16-08-1983
		CA 1191895 A	13-08-1985
		DE 3233202 A	17-03-1983
		GB 2105885 A, B	30-03-1983
		JP 58054834 A	31-03-1983
		MX 152209 A	07-06-1985
		SE 8205077 A	07-09-1982

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 00/08745

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H02J3/01 H02J3/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H02J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 225 712 A (ERDMAN WILLIAM L) 6. Juli 1993 (1993-07-06) Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 4, Zeile 11; Abbildung 2	1-16
A	US 5 513 090 A (BHATTACHARYA SUBHASHISH ET AL) 30. April 1996 (1996-04-30) das ganze Dokument	1,9
A	US 4 451 777 A (GYUGYI LASZLO) 29. Mai 1984 (1984-05-29) Zusammenfassung; Abbildung 1	1,9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\* & \* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gentili, L

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 00/08745

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5225712 A	06-07-1993	US 5083039 A	21-01-1992
		AU 3148893 A	28-06-1993
		WO 9311604 A	10-06-1993
		AU 1554292 A	07-09-1992
		CA 2100672 A	02-08-1992
		DE 9219171 U	19-11-1998
		DE 69228053 D	11-02-1999
		DE 69228053 T	27-05-1999
		DK 569556 T	30-08-1999
		EP 0569556 A	18-11-1993
		EP 0884833 A	16-12-1998
		ES 2127216 T	16-04-1999
		JP 6505618 T	23-06-1994
		WO 9214298 A	20-08-1992
US 5513090 A	30-04-1996	KEINE	
US 4451777 A	29-05-1984	AU 557496 B	24-12-1986
		AU 8695282 A	17-03-1983
		BR 8205257 A	16-08-1983
		CA 1191895 A	13-08-1985
		DE 3233202 A	17-03-1983
		GB 2105885 A,B	30-03-1983
		JP 58054834 A	31-03-1983
		MX 152209 A	07-06-1985
		SE 8205077 A	07-09-1982

CLAIMS

1. A method of reactive power regulation in an electrical network (10), in which electrical power is produced by an electrical generator (3) preferably driven by the rotor of a wind power installation (2) and suitably modulated by means of a compensation device (16) between the generator (3) and the network (10) for the compensation of reactive power, characterised in that the compensation device (16) is so regulated that the electrical power delivered to the consumer (6) has a reactive power component which is adapted in respect of its phase, amplitude and/or frequency to the consumer (6) in such a way as to compensate for the reactive power in the consumer (6).

2. A method according to claim 1 characterised in that the compensation device (16) is so regulated that the electrical generator (3) produces capacitive reactive power in order to compensate for the inductive reactive power in the consumer (6).

3. A method according to claim 1 or claim 2 characterised in that the delivered electrical power is of a frequency which corresponds to the frequency of the consumer (6) or represents a multiple of the consumer frequency.

4. A method according to at least one of claims 1 to 3 characterised in that the compensation device operates as an inverter (16).

5. A method according to at least one of claims 1 to 4 characterised in that the compensation device (16) measures the voltage and/or current configurations in the electrical network (10), preferably at the feed-in point (E), and in dependence on the measurement results regulates the reactive power component in the electrical power produced by the electrical generator (3).



6. A method according to at least one of claims 1 to 5 characterised in that the voltage produced by the electrical generator (3) is regulated substantially to a predetermined reference value with suitable adaptation of the reactive power component in the electrical power delivered to the consumer (6).

7. A method according to claim 6 characterised in that adaptation of the reactive power component is effected by suitable control of the power factor ( $\cos \varphi$ ) or the phase of the current produced by the electrical generator (3).

8. A method according to claim 6 or claim 7 in which the electrical generator (3) is connected to an electrical network by way of a line and/or a transformer, characterised in that the voltage produced by the electrical generator (3) is so regulated that the value thereof is of the order of magnitude of the value of the network voltage or corresponds to the value of the network voltage.

9. Apparatus for producing electrical energy in an electrical network (10), comprising an electrical generator (3) preferably driven by the rotor of a wind power installation (2) and a compensation device (16) between the generator (3) and the network (10) for the compensation of reactive power, characterised by a regulating device (14; 20, 22, 24) which regulates the compensation device (16) in such a way that the electrical power delivered to the consumer (6) has a reactive power component which is adapted in respect of its phase, amplitude and/or frequency to the consumer (6) in such a way as to compensate for the reactive power in the consumer (6).

10. Apparatus according to claim 9 characterised in that the regulating device (14; 20, 22, 24) regulates the compensation device (16) in such a way that the electrical generator (3) produces capacitive reactive





power in order to compensate for the inductive reactive power in the consumer (6).

11. Apparatus according to claim 9 or claim 10 characterised in that the delivered electrical power is of a frequency which corresponds to the frequency of the consumer (6) or represents a multiple of the consumer frequency.

12. Apparatus according to at least one of claims 9 to 11 characterised in that the compensation device (16) has an inverter (16).

13. Apparatus according to at least one of claims 9 to 12 characterised in that the regulating device (14; 20, 22, 24) has a measuring device (12; 18) for detecting the voltage and/or current configurations in the electrical network (10), preferably at the feed-in point.

14. Apparatus according to claims 12 and 13 characterised in that the regulating device (14; 20, 22, 24) controls the inverter (16) in dependence on the measurement results of the measuring device (12; 18).

15. Apparatus according to at least one of claims 9 to 14 characterised in that the regulating device (14; 20, 22, 24) regulates the voltage produced by the electrical generator (3) substantially to a predetermined reference value by control of the reactive power component in the electrical power delivered to the consumer (6).

16. Apparatus according to claim 15 characterised in that the regulating device (14; 20, 22, 24) effects adaptation of the reactive power component by suitable control of the power factor ( $\cos \varphi$ ) or the phase of the current delivered by the electrical generator (3).

17. Apparatus according to claim 15 or claim 16 in which the electrical generator (3) is connected to an electrical network by way of a



line and/or a transformer characterised in that the regulating device regulates the voltage produced by the electrical generator (3) in such a way that the value thereof is of the order of magnitude of the value of the last voltage or corresponds to the value of the last voltage.

